

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-301055

(43)Date of publication of application : 13.11.1998

(51)Int.Cl. G02B 27/02
 G02B 5/32
 G03H 1/22
 // G02F 1/13

(21)Application number : 09-108694

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 25.04.1997

(72)Inventor : TAKEGAWA HIROSHI

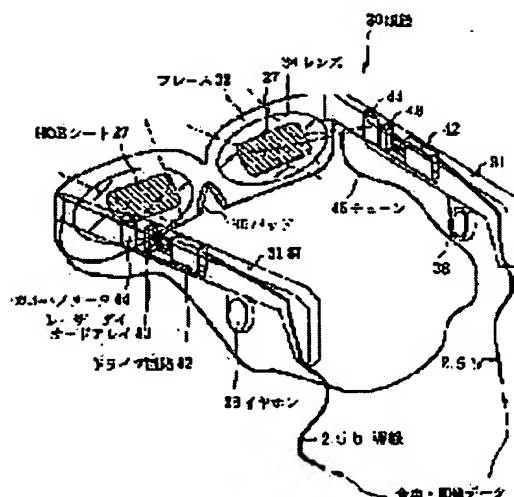
(54) IMAGE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the information display glasses in which the size and the cost are reduced without utilizing a half mirror or a lens or a concave mirror and to view the virtual image of an outputted image and a background transmitted image in a combining manner while maintaining the conventional function of the glasses.

SOLUTION: Wires 25b, through which image data are introduced, driving circuits 42, laser diode arrays 43 and galvanometers 44 are respectively provided for left and right stems 31 of glasses 30. Lenses 34 are provided with Lippmann Bragg volumetric hologram sheets 27.

When image signals are respectively inputted to the right and the left, each light source of the arrays 43 is turned on and off based on the signals and the galvanometers 44 are synchronously driven. As a result, the images being scanned on the sheets 27 are projected, the reflected light beams are made incident on the pupils of a user and the user of the device is able to view the background and the expanded virtual images of the outputted image from the picture output device in a combined manner.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.10.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-301055

(43) 公開日 平成10年(1998)11月13日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I	
G02B 27/02		G02B 27/02	A
5/32		5/32	
G03H 1/22		G03H 1/22	
// G02F 1/13	505	G02F 1/13	505

審査請求 未請求 請求項の数70 O L (全18頁)

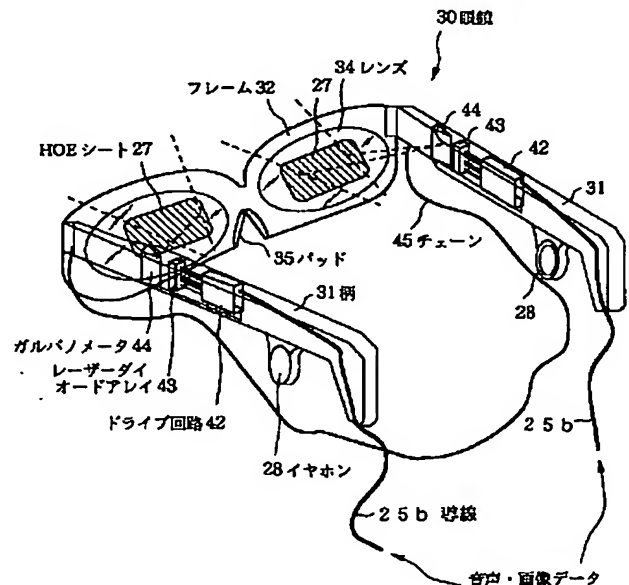
(21) 出願番号	特願平9-108694	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22) 出願日	平成9年(1997)4月25日	(72) 発明者	武川 洋 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 志賀 富士弥 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 情報表示眼鏡において、ハーフミラーとレンズまたは凹面鏡等を用いることなく、コンパクトで安価な装置構成とし、且つ眼鏡本来の機能を保持しながら出力画像の虚像と背景透過像を融合して見ることができるようにする。

【解決手段】 眼鏡30の左右の柄31に、画像データが導入される導線25b、ドライブ回路42、レーザーダイオードアレイ43、ガルバノメータ44を各々設ける。レンズ34にはリップマンブラッグ体積ホログラムシート27を設ける。左右それぞれに画像信号が入力されると、この信号にもとづいてレーザーダイオードアレイ43の各光源のon, offが行われ、それに同期してガルバノメータ44が駆動される。その結果、前記シート27上に走査された画像が投影されその反射光が瞳に入射することによって、使用者は背景と画像出力装置からの出力画像の拡大虚像を融合して見ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電氣的又は光学的な画像信号を実際の画像に変換して出力する画像出力装置と、
光学部材と、

前記光学部材に設けられ、前記画像出力装置の出力画像の虚像を眼から所定距離隔てた部位に表示し、且つ前記光学部材が少なくとも可視光域の一部あるいは全部を透過する場合、当該虚像を、前記光学部材を透過した背景像と合成するリップマンブラッグ体積ホログラムを有した表示部とを備え、

前記虚像又は前記虚像と透過背景像との合成像を少なくとも一眼に導くことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】 電氣的又は光学的な画像信号を実際の画像に変換して出力する第 1 および第 2 の画像出力装置と、

少なくとも一つ以上の光学部材と、

前記光学部材に設けられ、前記第 1 および第 2 の画像出力装置の出力画像の虚像を眼から所定距離隔てた部位に各々表示し、且つ前記光学部材が少なくとも可視光域の一部あるいは全部を透過する場合、当該虚像を、前記光学部材を透過した背景像と各々合成するリップマンブラッグ体積ホログラムを有した第 1 および第 2 の表示部とを備え、

前記第 1 の表示部で合成された虚像又は透過背景像、又は前記虚像および透過背景像の合成像を右眼に導き、前記第 2 の表示部で合成された虚像又は透過背景像、又は前記虚像および透過背景像の合成像を左眼に導くことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 3】 前記第 1 および第 2 の画像出力装置は、互いに異なる画像をそれぞれ出力する装置であることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】 前記表示部は、前記画像出力装置の出力画像をスキャナ光学系により前記リップマンブラッグ体積ホログラム上に走査するように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 5】 前記表示部は、前記画像出力装置の出力画像をスキャナ光学系により前記リップマンブラッグ体積ホログラム上に走査するように構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 6】 前記表示部は、前記画像出力装置の出力画像をスキャナ光学系により前記リップマンブラッグ体積ホログラム上に走査するように構成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 7】 前記表示部は、前記画像出力装置から出射した光をレンズ、プリズム、ハーフミラーにより少なくとも 1 回以上反射、屈折させ、像の拡大縮小の制御又はリップマンブラッグ体積ホログラムへの入射角度の制御を行った後リップマンブラッグ体積ホログラムに入射させるように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 8】 前記表示部は、前記画像出力装置から出射した光をレンズ、プリズム、ハーフミラーにより少なくとも 1 回以上反射、屈折させ、像の拡大縮小の制御又はリップマンブラッグ体積ホログラムへの入射角度の制御を行った後リップマンブラッグ体積ホログラムに入射させるように構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 9】 前記表示部は、前記画像出力装置から出射した光をレンズ、プリズム、ハーフミラーにより少なくとも 1 回以上反射、屈折させ、像の拡大縮小の制御又はリップマンブラッグ体積ホログラムへの入射角度の制御を行った後リップマンブラッグ体積ホログラムに入射させるように構成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 10】 前記リップマンブラッグ体積ホログラムは、前記光学部材内に挟み込まれ保持されていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 11】 前記リップマンブラッグ体積ホログラムは、前記光学部材内に挟み込まれ保持されていることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 12】 前記リップマンブラッグ体積ホログラムは、前記光学部材内に挟み込まれ保持されていることを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 13】 前記リップマンブラッグ体積ホログラムは、前記光学部材に沿った形状に形成され、当該光学部材の表面上に接着するか、又は光学部材と別部材との間に挟み込むことによって保持されていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 14】 前記リップマンブラッグ体積ホログラムは、前記光学部材に沿った形状に形成され、当該光学部材の表面上に接着するか、又は光学部材と別部材との間に挟み込むことによって保持されていることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 15】 前記リップマンブラッグ体積ホログラムは、前記光学部材に沿った形状に形成され、当該光学部材の表面上に接着するか、又は光学部材と別部材との間に挟み込むことによって保持されていることを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 16】 前記リップマンブラッグ体積ホログラムは、前記光学部材に対して着脱自在に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 17】 前記リップマンブラッグ体積ホログラムは、前記光学部材に対して着脱自在に設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 18】 前記リップマンブラッグ体積ホログラムは、前記光学部材に対して着脱自在に設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 19】 前記画像出力装置からの出射光を、反射減衰膜を被覆した前記光学部材側から入射させることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 20】 前記画像出力装置からの出射光を、反射減衰膜を被覆した前記光学部材側から入射させることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 21】 前記画像出力装置からの出射光を、反射減衰膜を被覆した前記光学部材側から入射させることを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 22】 前記画像出力装置は、画像再生光学系の収差を打ち消すように、予め歪んだ画像を出力することを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 23】 前記画像出力装置は、画像再生光学系の収差を打ち消すように、予め歪んだ画像を出力することを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 24】 前記画像出力装置は、画像再生光学系の収差を打ち消すように、予め歪んだ画像を出力することを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 25】 前記表示部は、前記画像出力装置の出力画像の虚像を、通常の視線範囲から外れた位置に表示することを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 26】 前記表示部は、前記画像出力装置の出力画像の虚像を、通常の視線範囲から外れた位置に表示することを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 27】 前記表示部は、前記画像出力装置の出力画像の虚像を、通常の視線範囲から外れた位置に表示することを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 28】 前記表示部は、使用者の視線を検出する視線検出センサを有し、使用者の視線が特定の範囲にあるときに前記画像出力装置の出力画像の虚像表示を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 29】 前記表示部は、使用者の視線を検出する視線検出センサを有し、使用者の視線が特定の範囲にあるときに前記画像出力装置の出力画像の虚像表示を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 30】 前記表示部は、使用者の視線を検出する視線検出センサを有し、使用者の視線が特定の範囲にあるときに前記画像出力装置の出力画像の虚像表示を行うことを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 31】 前記表示部は、使用者の視線を検出する視線検出センサおよび表示位置コントローラを有し、前記画像出力装置の出力画像の虚像を使用者の視線に追従させて表示することを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 32】 前記表示部は、使用者の視線を検出する視線検出センサおよび表示位置コントローラを有し、前記画像出力装置の出力画像の虚像を使用者の視線に追従させて表示することを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 33】 前記表示部は、使用者の視線を検出する視線検出センサおよび表示位置コントローラを有し、前記画像出力装置の出力画像の虚像を使用者の視線に追従させて表示することを特徴とする請求項 3 に記載の画

像表示装置。

【請求項 34】 前記表示部には、背景からの光の透過量を可変する手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 35】 前記表示部には、背景からの光の透過量を可変する手段が設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 36】 前記表示部には、背景からの光の透過量を可変する手段が設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 37】 前記表示部には、表示像と背景の明るさの割合を所定範囲に保持する手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 38】 前記表示部には、表示像と背景の明るさの割合を所定範囲に保持する手段が設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 39】 前記表示部には、表示像と背景の明るさの割合を所定範囲に保持する手段が設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 40】 前記光学部材は眼鏡のレンズで構成され、前記表示部は眼鏡の柄又はフレームに設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 41】 前記光学部材は眼鏡のレンズで構成され、前記表示部は眼鏡の柄又はフレームに設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 42】 前記光学部材は眼鏡のレンズで構成され、前記表示部は眼鏡の柄又はフレームに設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 43】 前記眼鏡には、リップマンブラッグ体積ホログラムで反射された光線の光軸中心距離を可変する両眼幅調整機構が設けられていることを特徴とする請求項 40 に記載の画像表示装置。

【請求項 44】 前記眼鏡には、リップマンブラッグ体積ホログラムで反射された光線の光軸中心距離を可変する両眼幅調整機構が設けられていることを特徴とする請求項 41 に記載の画像表示装置。

【請求項 45】 前記眼鏡には、リップマンブラッグ体積ホログラムで反射された光線の光軸中心距離を可変する両眼幅調整機構が設けられていることを特徴とする請求項 42 に記載の画像表示装置。

【請求項 46】 前記光学部材は双眼鏡のレンズから成り、前記表示部は双眼鏡の筐体またはレンズに設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 47】 前記光学部材は双眼鏡のレンズから成り、前記表示部は双眼鏡の筐体またはレンズに設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 48】 前記光学部材は双眼鏡のレンズから成り、前記表示部は双眼鏡の筐体またはレンズに設けられ

ていることを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 4 9】 前記光学部材は望遠鏡のレンズから成り、前記表示部は望遠鏡の筐体またはレンズに設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 5 0】 前記光学部材は望遠鏡のレンズから成り、前記表示部は望遠鏡の筐体またはレンズに設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 5 1】 前記光学部材は望遠鏡のレンズから成り、前記表示部は望遠鏡の筐体またはレンズに設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 5 2】 前記光学部材は顕微鏡のレンズから成り、前記表示部は顕微鏡のフレームまたはレンズに設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 5 3】 前記光学部材は顕微鏡のレンズから成り、前記表示部は顕微鏡のフレームまたはレンズに設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 5 4】 前記光学部材は顕微鏡のレンズから成り、前記表示部は顕微鏡のフレームまたはレンズに設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 5 5】 前記光学部材はスチルカメラ又はビデオカメラのファインダーのレンズから成り、前記表示部はファインダーの筐体またはレンズに設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 5 6】 前記光学部材はスチルカメラ又はビデオカメラのファインダーのレンズから成り、前記表示部はファインダーの筐体またはレンズに設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 5 7】 前記光学部材はスチルカメラ又はビデオカメラのファインダーのレンズから成り、前記表示部はファインダーの筐体またはレンズに設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 5 8】 眼鏡の柄に、画像情報発信源より送信された画像信号を受信する受信部と、前記受信部で受信された画像信号を解説するドライブ部と、前記ドライブ部で解説された画像を表示する表示部と、前記受信部、ドライブ部、表示部に各々電源を供給する電源部とを設け、前記眼鏡のレンズに、前記表示部の表示画像の虚像を眼から所定距離隔てた部位に各々表示し、且つ当該虚像を、前記レンズを透過した背景像と合成するリップマンブラッグ体積ホログラムを設けたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 5 9】 前記リップマンブラッグ体積ホログラムは、シート状ホログラムから成ることを特徴とする

請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 6 0】 前記リップマンブラッグ体積ホログラムは、シート状ホログラムから成ることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 6 1】 前記リップマンブラッグ体積ホログラムは、シート状ホログラムから成ることを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

10 【請求項 6 2】 前記リップマンブラッグ体積ホログラムは、液状ホログラム材料を光学部材に直接スピコートして形成したホログラムから成ることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 6 3】 前記リップマンブラッグ体積ホログラムは、液状ホログラム材料を光学部材に直接スピコートして形成したホログラムから成ることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 6 4】 前記リップマンブラッグ体積ホログラムは、液状ホログラム材料を光学部材に直接スピコートして形成したホログラムから成ることを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

20 【請求項 6 5】 前記リップマンブラッグ体積ホログラムは、液状ホログラム材料を平面あるいは曲面状に成形したホログラムから成ることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 6 6】 前記リップマンブラッグ体積ホログラムは、液状ホログラム材料を平面あるいは曲面状に成形したホログラムから成ることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

30 【請求項 6 7】 前記リップマンブラッグ体積ホログラムは、液状ホログラム材料を平面あるいは曲面状に成形したホログラムから成ることを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 6 8】 前記光学部材は、不透明な樹脂又はガラスで構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 6 9】 前記光学部材は、不透明な樹脂又はガラスで構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

40 【請求項 7 0】 前記光学部材は、不透明な樹脂又はガラスで構成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はヘッドマウントディスプレイやヘッドアップディスプレイ等の画像表示装置に係り、特にリップマンブラッグ体積ホログラムシートを眼鏡レンズ内に設けることにより、眼鏡本来の機能を維持したまま拡大表示像と眼鏡レンズ越しの透過背景像とを融合して試みることができるディスプレイ眼鏡に関する。

50 【0002】

【従来の技術】従来、携帯用ディスプレイ装置としては、個人用携帯端末ディスプレイ（PDA）の直視型小型液晶表示器、ヘッドアップディスプレイ（HUD）や図 25 に示すようなヘッドマウントディスプレイ（HMD）等、様々な装置が提案されている。

【0003】図 25 は、従来のヘッドマウントディスプレイ（HMD）を眼鏡をかけた人が使用した場合の光学部品の構成の一例を示している。図 25 において、1 は電気的又は光学的な画像信号を実際の画像に変換して出力する画像出力装置である。2 はハーフミラー、3 は凹面ハーフミラー、4 は眼鏡のレンズ、5 は使用者の瞳（眼球）である。

【0004】前記各ハーフミラー 2、3 の反射率を 50 % とすると、画像出力装置 1 からの出射光はハーフミラー 2 にて 45° 反射され光量の 50 % が凹面ハーフミラー 3 に入射する。この凹面ハーフミラー 3 の反射により使用者に対して拡大された虚像が無窮遠または有限の距離に結像される。ここで再び光量の 50 % が反射され、再度ハーフミラー 2 に入射し光量が 50 % に減衰された後使用者のかけている眼鏡のレンズ 4 に入射する。つまり、画像出力装置 1 からの出射光は、ハーフミラーを 3 回透過あるいは反射するため、その光量の 12.5 % が有効利用されることになる。背景からの光は、凹面ハーフミラー 3 とハーフミラー 2 を透過することにより 25 % に減衰されて表示虚像とともに使用者のかけている眼鏡のレンズ 4 を透過後、瞳 5 に入射する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】現在、特定の光学的機能（例えば眼鏡としての機能）を有しながら画像表示装置の出力画像の虚像と背景透過像とを融合して見るためには、例えば図 25 のように、画像表示装置以外にこの特定の光学的機能を提供する光学系に少なくとも 1 つ以上のハーフミラーおよび虚像を提供するためのレンズまたは凹面鏡（虚像光学系）を付加しなくてはならない。

【0006】また、ハーフミラーおよびレンズまたは凹面鏡を用いずホログラムを用いることにより画像表示装置の出力画像の虚像と背景透過像を融合して見ることは可能であるが、この場合他の特定の光学的機能を有していない。

【0007】例えば、従来のヘッドマウントディスプレイやヘッドアップディスプレイ等の携帯用ディスプレイ装置は、大きさ、重量とも使用者の負担となっており長時間の使用には耐え難い。また公共の場で装着するにも一般的な眼鏡とは形状、大きさがかけ離れているため周囲の使用者に対する容認度が低いことや、あるいは使用者の周囲に対する違和感が大きいなどの理由から、必ずしもいついつでもどこでもといった十分な使い勝手が実現されているわけではない。

【0008】これは、一つには目の屈折異常（近視、遠視、老視、乱視など）をもった人は眼鏡をかけた状態で

これらヘッドマウントディスプレイ、ヘッドアップディスプレイを装着しなくてはならないため、このためのクリアランス確保により小型化が困難となっているためである。また、個人の両眼間隔のばらつきを配慮して必要以上の出射瞳径を確保していることも影響している。

【0009】それから、一般に画像出力装置の画素数を増していくと、それに伴ってこの装置の面積も大きくなり高精細化と小型化は相反する。また、光路中にハーフミラーを使うことによる弊害としては、枚数が増えるとそのぶん表示虚像、透過背景像とも暗くなって行くということ、および光線の入射角と出射角が等しいため二重像が発生する、光学系の配置の自由度が低下するといったことが挙げられる。これとは別に、虚像の表示方法として、従来は視線中心に虚像が表示されるため、シースルー機能を利用して背景と融合して見た場合背景の中心部分は充分に見ることはできない。また、透過光の光量の変化により背景像と表示虚像との明るさのバランスが変化し、これらを融合して見るのが困難になる場合がある。

【0010】本発明は、特定の光学的機能を保持しながら画像表示装置の出力画像の虚像と背景透過像を融合してみる場合、そのために特別にハーフミラーとレンズまたは凹面鏡などを用いることなく、リップマンブラッグ体積ホログラムシートを元の光学系を構成するレンズなどの光学部品に敷設することにより、コンパクトにまた安価にこの機能を実現することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

（1）本発明は上記課題を解決するために、電気的又は光学的な画像信号を実際の画像に変換して出力する画像出力装置と、光学部材と、前記光学部材に設けられ、前記画像出力装置の出力画像の虚像を眼から所定距離隔てた部位に表示し、且つ当該虚像を、前記光学部材を透過した背景像と合成するリップマンブラッグ体積ホログラム（リップマンブラッグ体積ホログラムシート）を有した表示部とを備え、前記虚像および透過背景像の合成像を少なくとも一眼に導くように構成した。

【0012】また本発明は、電気的又は光学的な画像信号を実際の画像に変換して出力する第 1 および第 2 の画像出力装置と、少なくとも一つ以上の光学部材と、前記光学部材に設けられ、前記第 1 および第 2 の画像出力装置の出力画像の虚像を眼から所定距離隔てた部位に各々表示し、且つ当該虚像を、前記光学部材を透過した背景像と各々合成するリップマンブラッグ体積ホログラムシートを有した第 1 および第 2 の表示部とを備え、前記第 1 の表示部で合成された虚像および透過背景像の合成像を右眼に導き、前記第 2 の表示部で合成された虚像および透過背景像の合成像を左眼に導くように構成した。

【0013】また本発明は、前記第 1 および第 2 の画像出力装置は、互いに異なる画像をそれぞれ出力するよう

に構成した。

【0014】以上の構成により、ハーフミラー、レンズ、凹面鏡等を用いることなく、コンパクトにまた安価に特定の光学的機能を有しながら画像出力装置の出力画像の虚像と背景透過像を融合して見ることができる。

【0015】(2) また前記表示部を、前記画像出力装置の出力画像をスキャナ光学系により前記リップマンブラッグ体積ホログラムシート上に走査するように構成した。これにより画像出力装置自体を小型化しても、ホログラム面上に広画角、高精細な描写を行うことができる。

【0016】(3) また前記表示部を、前記画像出力装置から出射した光をレンズ、プリズム、ハーフミラーにより少なくとも1回以上反射、屈折させ、像の拡大縮小の制御およびリップマンブラッグ体積ホログラムシートへの入射角度の制御を行った後リップマンブラッグ体積ホログラムシートに入射させるように構成した。これにより収差の少ない良質な画像を得ることができる。

【0017】(4) また前記表示部を、前記画像出力装置の出力画像の虚像を、通常の視線範囲から外れた位置に表示するように構成した。すなわち両眼球の中心を通り、顔面に対して鉛直な方向から下方に10度傾いた直線を中心とする立体角20度以上の範囲に表示する。これにより、シースルー機能を利用して背景と虚像とを融合して見た場合、画角の中心部分において背景を虚像により妨害されることなく見ることができる。

【0018】(5) また前記表示部を、使用者の視線を検出する視線検出センサを有し、使用者の視線が特定の範囲にあるときに前記画像出力装置の出力画像の虚像表示を行うように構成した。

【0019】また前記表示部を、使用者の視線を検出する視線検出センサおよび表示位置コントローラを有し、前記画像出力装置の出力画像の虚像を使用者の視線に追従させて表示するように構成した。

【0020】以上の構成により、より視認性が向上し使い勝手が良くなる。

【0021】(6) また前記表示部には、背景からの光の透過量を可変する手段や、表示像と背景の明るさの割合を所定範囲に保持する手段を設けた。これにより常に背景と虚像を融合して見易くすることができる。

【0022】(7) また前記リップマンブラッグ体積ホログラムシートは、前記光学部材内に挟み込んで保持するか、該シートを前記光学部材に沿った形状に形成し、当該光学部材の表面上に接着するか、又は光学部材と別部材との間に挟み込むことによって保持するように構成した。これにより、薄型化と同時にホログラムの耐候性、特に耐湿性を向上させることができる。

【0023】(8) また前記リップマンブラッグ体積ホログラムシートは、前記光学部材に対して着脱自在に設けた。これにより装置の使用目的に応じた選択自由度が

増す。

【0024】(9) また前記光学部材を眼鏡のレンズで構成するとともに、前記表示部を眼鏡の柄に設け、さらに前記眼鏡には、リップマンブラッグ体積ホログラムシートで反射された光線の光軸中心距離を可変する両眼幅調整機構を設けた。これによって使用者の目の光軸とリップマンブラッグ体積ホログラムシートの光軸を一致させることができ、高倍率時にも良好な視認特性を得ることができる。

10 【0025】(10) また本発明の光学部材および表示部を、双眼鏡、望遠鏡、顕微鏡、カメラに各々適用した。これにより、例えば双眼鏡に適用した場合であれば、観察している方位、仰角などの情報を観察物と一緒に見る事ができ、また例えばカメラに適用した場合であれば、シャッタースピード、絞り、露出情報などをファインダー内に見ることができる。

【0026】(11) また本発明では、眼鏡の柄に、画像情報発信源より送信された画像信号を受信する受信部と、前記受信部で受信された画像信号を解読するドライブ部と、前記ドライブ部で解読された画像を表示する表示部と、前記受信部、ドライブ部、表示部に各々電源を供給する電源部とを設け、前記眼鏡のレンズに、前記表示部の表示画像の虚像を眼から所定距離隔てた部位に各々表示し、且つ当該虚像を、前記レンズを透過した背景像と合成するリップマンブラッグ体積ホログラムシートを設けて、ワイヤレスの情報表示眼鏡を構成した。これにより、より使い勝手、携帯性が向上する。

【0027】

【発明の実施の形態】以下図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。図1は図25の光学部品構成のうち、凹面ハーフミラー3の変わりにリップマンブラッグ体積ホログラムシート(ホログラフィックオブティカルエレメント、以下HOEシートと称する)6を用い、しかも使用者の眼鏡のレンズ4と一体化したものである。

【0028】このHOEシート6は、シート内の屈折率の分布の仕方により、特定の角度で入射した光のうち特定の波長の光のみ反射しその他は透過するといういわゆる反射波長選択性と像拡大作用といったレンズ機能をもつ。この場合、図25の凹面ハーフミラー3と機能的には似ているが以下の2点が異なる。

【0029】1. 波長選択された反射光の反射率は、スペクトルのバンド幅が十分小さく、且つ厚さ20 μ m程度のHOEフィルムを使った場合(たとえば、LEDのような光源を使用した場合)は95%以上となる。尚HOEフィルムの厚さが7 μ m程度の場合は反射率80%以上となる。

【0030】2. 凹面ハーフミラーがその形状により光線の偏向(この場合は虚像結像)を実現しているのに対し、ホログラムシート(HOEシート)はシート内の屈

折率の分布の仕方によりこれを実現しているためシート形状は比較的任意に選ぶことができる。

【0031】このように、ホログラムシートを使うことにより、1. 光の利用効率を上げられる。出力画像＝50%弱、背景からの透過光＝50%弱。2. 凹面ハーフミラーを使うよりもコストダウンできる。3. 眼鏡レンズと一体化することによりヘッドマウントディスプレイ（以下、HMDと称する）の小型化が可能になる、などの利点がある。

【0032】図2は図1の光学部品構成からハーフミラー2を除き、画像出力装置1からの出力画像を直接HOEシート6に入射させたものである。これは、ハーフミラーと異なりHOEシートによる反射の場合、入射角度と反射角度が必ずしも等しい必要がなく、シート内の屈折率の分布の仕方によりある程度自由に設計できることにより実現できるものである。これにより、画像出力装置1の配置など、光学部品のレイアウトの自由度を増すことができるうえ、ハーフミラーを使ったときにしばしば問題になる裏面での反射による二重像を防止することができる。また、部品点数が一つ削減できるので、小型軽量、コストダウンに非常に有効である。

【0033】図3には、本発明を適用した別の光学機器の一例として、画像出力装置1からの出力画像を対物レンズ7を透して入射する背景と融合して見ることができる一眼レフカメラまたは光学部品構成を示す。図3において、HOEシート6は接眼レンズ14に設けられている。まず対物レンズ7に入射した背景光ははね上げミラー8（双眼鏡の場合は固定ミラー）で反射され、ペンタプリズム9にて上下反転されたのち接眼レンズ14に入り、ハーフミラー2を透してその光量の50%が瞳5に入る。表示虚像は、図1のところで述べたようにこの背景像と合成され光量の50%が瞳5に入射する。

【0034】このような構成により、カメラの場合、シャッタースピード、絞り、露出情報などをファインダー内に見ることができ、また双眼鏡の場合、たとえば観察している方位、仰度などの情報を観察物と一緒に見ることができる。もちろん、この場合図2の例のようにハーフミラー2をなくして構成してもよい。

【0035】図4に本発明の他の実施の形態として情報表示眼鏡の全体構成を示す。本システムは大きく3つの要部で構成されている。すなわち、A：電気的もしくは光学的な画像信号を実際の画像に変換する信号／画像変換部（画像出力装置）、B：その画像出力を表示部まで画像そのものの形で伝送する像伝導管、C：像伝導管より伝送された画像を適宜画像処理して表示する表示部、である。

【0036】信号／画像変換部Aは本例の場合、光源21（バックライト）と、液晶表示板（透過型のカラー液晶表示板LCD）22と、拡散板（diffuser）23と、大小の凸レンズ等から成るファイバカップリ

ング用の縮小光学系24とで構成されている。

【0037】像伝導管Bは本例の場合、断面が4：3の長方形をしたコア形状をもつプラスチックファイバ（光ファイバ）25を使用している。外形寸法はΦ3.2mm、一本一本のファイバの径はΦ12μm、解像度は60lp/mmとなっている。

【0038】表示部Cは本例の場合、眼鏡30の柄31のヒンジ33側に取り付けられたプリズムレンズ26と、眼鏡のフレーム32内のレンズ34に設けられたHOEシート27とで構成されている。このHOEシート（ホログラフィックコンバイナ：本例では、厚さ20μm前後のフォトリソマーを使用）27は眼鏡のレンズ34に沿って取り付けられており、その上からマイラーフィルムをコートすることにより固定および耐湿性の向上がはかられている。HOEシート27の材質としては、たとえば、フォトリソマー、ダイクロメートゼラチンなどがある。

【0039】前記像伝導管であるプラスチックファイバ25は眼鏡の柄31に沿って、その端部から前記プリズムレンズ26に至るまで柄31に設けられている。尚28は画像情報に加えて音声情報を得るために柄31に取り付けられたイヤホンであり、音声信号の伝送には導線（図示省略）を使用している。また35は眼鏡のパッドを示している。

【0040】上記のように構成された装置において、ビデオ信号（画像信号）が液晶表示板22によって画像変換され、光源21により照らされる。拡散板23は液晶表示板22のマトリックス配線パターンを観察者が認識しづらくするものであり、これにより液晶のパターンノイズのない良好な画像が観察できる。拡散板23を出射した光は、縮小光学系24によりおおよそ像伝導管Bのプラスチックファイバ25の径まで縮小され、ファイバにカップリングされる。

【0041】プラスチックファイバ25により伝導された画像はプリズムレンズ26により偏向および像拡大された後、HOEシート27に入射する。このHOEシートは前述したように反射波長選択性、像拡大作用（凹レンズ機能）を持ち合う。すなわちある角度方向に特定の波長のみを反射し、他のスペクトルについては透過するという特徴を持つ。

【0042】このため観察者は、液晶表示板（LCD）22の画像を単色（例えば、緑）で見ながら、同時に周囲の視覚情報も見ることができる。（ただし、透過光のスペクトルには緑が欠落している。）もちろん、R、G、B3色をホログラム作製時に用いることにより、観察者はフルカラーの画像を見ることも可能である。この場合には、R、G、Bそれぞれの波長が透過光からは欠落するが、それぞれのバンド幅を小さくすることにより自然な色調で明るい背景を見ることができる。また、スペクトルの帯域幅を小さくすることは鮮明な像を得るた

めにも有利な条件となる。

【0043】加えて、HOEシート27のもう1つの特徴である像拡大作用により、ただかプラスチックファイバ25のコアサイズしかない画像を、観察者に虚像を見せることで十分な視野まで拡大する。この様子を図5に示す。図5はHOEシートの像拡大作用を示しており、プラスチックイメージファイバー上に像(像高3mm)をレンズ、ミラーなどにより2倍(像高6mm)に拡大しこれをHOEシートに60°の角度で入射させる。このHOEシートにより、像は横倍率40倍(像高240mm)に虚像として拡大され、その位置はHOEから1000mm隔てた位置となっている。焦点距離は25mmとなっているためルーペ倍率は10倍である。出射瞳(EPD)は直径8mm以上あり、HOEシートから15~20mm隔てて位置している。

【0044】図6は、図4の情報表示眼鏡を実際に使用者がかけたところを上方より見た様子を示している。図6において図4と同一部分は同一符号をもって示している。図6において5は使用者の眼球、40は虹彩、29は高分子合成膜である。像を伝送するイメージファイバー(プラスチックファイバ25)は眼鏡の柄31の内部を通っており、HOEシート27に入射する直前の像拡大(2倍)及び光の偏向はレンズ付プリズムミラー(プリズムレンズ26)によって行われている。なお、このイメージファイバー(プラスチックファイバ25)の出射NA(屈折率を n としたときの開口率、 $NA = n \sin \theta$)は0.5となっている。

【0045】前記HOEシート27とレンズとの取り付けは、例えば図7に図示するように眼鏡のレンズ34a、34bを貼り合わせることににより行い、その間にホログラムシート27a(厚さ数ミクロン~数十ミクロン)を挟み込むという方法が考えられる。この場合、レンズ34a、34bどうしの接合にはUV硬化接着剤41などによる接着や、バイフォーカルレンズなどで使用されている融着などが考えられる。

【0046】またHOEシート27をレンズに沿う形に形成し、該HOEシートをレンズとマイラーフィルムなどの別部材との間に挟み込んで保持するようにしても良い。

【0047】図8には、画像出力装置としてレーザーダイオードアレイ43とスキャナ光学系としてガルバノメータ(ガルバノミラー)44を使用したディスプレイ眼鏡の一例を示す。この場合、左右独立して二組の画像出力装置、表示部およびHOEシート27を備えているため両眼視が可能であり、左右それぞれの画像出力装置に異なる画像を表示することにより立体視も可能となっている。

【0048】図8において眼鏡30は図4と同様に構成されており、左右の柄31、31には導線25b、25b、ドライブ回路42、42、レーザーダイオードア

イ(LED array)43、43、ガルバノメータ(galvanometric scanner)44、44が各々設けられている。また両眼のレンズ34、34にはHOEシート27、27が設けられている。

【0049】まず、左右それぞれのレーザーダイオードアレイ43、43とガルバノメータ44、44のドライブ回路42、42に画像信号が入力される。この信号にもとづいてレーザーダイオードアレイ43、43の各光源のon、offが行われ、それに同期してガルバノメータ44、44が駆動される。その結果、眼鏡のレンズ34、34に沿って設けられたHOEシート27、27上に走査された画像が投影されその反射光が瞳に入射することによって、使用者は背景と画像出力装置からの出力画像の拡大虚像を融合して見ることができる。音声信号は直接イヤホン28に送られ音声に変換される。なお、この眼鏡ディスプレイには使用者が掛けはしやすいうように首掛け用のチェーン45が設けられている。

【0050】図9は、図8のガルバノメータ44の代わりに、スキャナ光学系として音響光学効果素子(AO M: acousto optic modulator)54を使用したディスプレイ眼鏡の一例を示す。全体の動作原理は前記図8のスキャナ光学系としてガルバノメータ44を使用した例と同じである。音響光学効果素子54は、超音波55を媒質中に流し込むと光弾性効果により屈折率の疎密波を生じ、これにより回折格子と同様の働きを示すもので、この超音波の周波数を変えることにより回折格子のピッチを可変できる。回折格子のピッチが変わると、回折光56の偏向角も変わるので、これにより光線をスキャンすることができる。この音響光学効果素子54はガルバノメータやポリゴンミラーに比べて可動部がないことが特長である。

【0051】また、図10にはHOEシート取り外し可能なタイプの情報表示眼鏡の一例を示す。HOEシート27にはクリップ60が取り付けられており、眼鏡のレンズ34またはフレーム32にこのクリップ60を挟むことにより脱着可能となっている。また、この例では画像を前記プラスチックファイバ25にて伝導することなく、直接表示装置61を眼鏡の柄31の部分に取り付けている。

【0052】またHOEシートは図11のように保持しても良い。図11において円筒形(シリンダリカル)ポリカーボネート基板102に沿って接着、形成されたホログラムシート(HOEシート)27aは、該ポリカーボネート基板102とマイラーフィルム101(又は別部材)との間に挟まれて保持されている。

【0053】次にHOEと画像出力装置とを、眼鏡フレームに対して脱着可能に構成した例を図12に示す。図12において眼鏡の構成は図4、図10と同様である。102aはHOEと画像出力装置が取り付けられたポリカ管体であり、その一端は眼鏡のフレーム32の上端部

に脱着自在に係止され、折曲部を経た他端部に形成されたシリンダカル曲面 102b は、フレーム 32 への装着時に該フレーム 32 に対向する部位に配置されるように構成されている。前記シリンダカル曲面 102b のフレーム 32 とは反対側の面には HOE 127 がマイラーフィルム 101 に挟まれて保持されている。ポリカ筐体 102a の前記折曲部内側には、HOE 127 に画像を出力する液晶表示装置 (LCD) 103 が設けられている。図 12 の構成によれば、HOE 127 と液晶表示装置 103 がポリカ筐体 102a に一体的に固定されているため、両者の位置決めを行う必要がなく使い勝手が良い。

【0054】図 13 は、HOE と画像出力装置とを眼鏡フレームに対して脱着可能に構成した他の例を示している。図 13 において眼鏡の構成は図 4、図 10 と同様である。ポリカ筐体 102a の一端は眼鏡のフレーム 32 の上端部に脱着自在に係止され、折曲部を経た他端部は平面状に形成されるとともに、フレーム 32 への装着時に該フレーム 32 に対向する部位に配置されるように構成されている。前記ポリカ筐体 102a の他端部の、フレーム 32 とは反対側の面には HOE 127 がマイラーフィルム 101 に挟まれて保持されている。104 は、ポリカ筐体 102a の折曲部内側に設けられた液晶表示装置 103 からの出射光を、反射させて HOE 127 に導くミラーである。このように図 13 では、HOE 127 への入射光線の角度と、物側距離を変化させるためにミラー 104 を設け、一度ミラー 104 で反射した光を HOE 127 に入射している。図 13 の構成によれば、HOE 127 と液晶表示装置 103 とミラー 104 がポリカ筐体 102a に一体的に固定されているため、それらの位置決めを行う必要がなく使い勝手が良い。

【0055】本発明を適用した他の光学機器の一例として HOE シートを使ったビデオカメラファインダーを図 14 に示す。図 14 において不透明なプラスチックから成るファインダー筐体 105 の内側には、液晶表示装置 103、視度調整レンズ 106 および HOE 127 が設けられている。液晶表示装置 103 から出射された光線は HOE 127 に入射しおおよそ平行光となって出射する。この出射光は視度調整レンズ 106 によって発散角が制御された後、瞳 5 に入射する。この図 14 の構成において、HOE 127 は不透明なプラスチックから成るファインダー筐体 105 に取り付けられており、透過背景像を見ることはできない。

【0056】また本発明を適用した他の例として、腕時計型の携帯端末装置を図 15 に示す。本体 110 の表示面には液晶表示装置 103 が設けられ、その上面には HOE 127 がヒンジ 111 を軸として開閉自在に設けられている。112 は腕用のバンドである。前記液晶表示装置 103 は時刻表示のみならず他の様々な文字、画像情報を表示するものである。前記 HOE 127 を図 15

(a) のように閉じると、透過背景像として液晶表示装置 103 に表示された時刻を見ることができる。また HOE 127 を、ヒンジ 111 を中心に回転して図 15

(b) のように開くと、HOE 127 により反射拡大された像を見ることができる。このため液晶表示装置 103 により細かな像を表示しても、容易に見ることができる。

【0057】図 16 には、別例として画像受信装置を備えたワイヤレス情報表示眼鏡を示す。図 16 において眼鏡 30 は図 4、図 8、図 10 と同様に構成され、柄 31 には、画像信号受信回路 71、ディスプレイドライブ回路 72、フィールドエミッション表示装置 73、バッテリー 74 およびアンテナ (図示省略) が設けられている。

【0058】上記のように構成された装置において、画像信号発信源 (図示省略) から送信された画像信号は、柄 31 の部分に内蔵されたアンテナおよび画像信号受信回路 71 により受信される。その受信された画像信号はディスプレイドライブ回路 72 によりデコードされ、フィールドエミッション表示装置 73 に送られ画像が表示される。この表示像がレンズ 34 の一部に設けられた HOE シート 27 により拡大反射され、使用者に視覚情報を提供する。なお、これら画像信号受信回路 71、ディスプレイドライブ回路 72、フィールドエミッション表示装置 73 は柄 31 に内蔵されたバッテリー 74 により駆動される。このようにワイヤレス情報表示眼鏡を構成することにより、より使い勝手、携帯性が向上する。

【0059】図 17 には両眼幅調整機構付情報表示眼鏡の一例を示す。人間の両眼の光軸中心間の距離は個人差があり、少なくとも 60mm~70mm 位のばらつきをもっている。このばらつきを吸収して良好な画像を見るためには HOE シートからの反射光が 15mm 程度の出射瞳径をもつことが必要となるが、出射瞳の大きさと像倍率とは相反する関係にあり、高倍率 (HOE の物側距離が短い) 時には、通常出射瞳径は小さくなってしまふ。そこで、高倍率時にも良好な視認特性を得るために、各人の目の光軸と HOE の光軸とを一致させられるように、両眼幅調整機構を設けることが重要になる。図 17 の情報表示眼鏡は以上の目的のために発明したものである。

【0060】図 17 において、フレーム 32 の上部にはねじ溝 81 と回転防止穴 82a が設けられており、これに回転防止軸 83a および図示形状の調整ねじ 84 が挿入されている。またこれとは別にパッド 35 の上部に、回転防止穴 82b および回転防止軸 83b が設けられている。調整ねじ 84 の中央部に設けられた回転調整つまみ 85 を回すことにより、HOE シート 27 の光軸中心距離を可変するように構成している。

【0061】また本発明のディスプレイ眼鏡には像表示の位置に次のような工夫がされている。まず図 18、19 に標準的な人間の視野特性を垂直、水平方向それぞれ

について示す。図 18 は標準的な人間の垂直方向の視野特性を示し、この図によれば通常の視野は水平方向より $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 下方に向いている（図示、立っているときの通常の視線から座っているときの通常の視線までの範囲）ことがわかる。図 18 において、A は 20 才の焦点距離（最小）、B は 40 才の焦点距離（最小）、C はディスプレイ用の容認される最小の読み取り距離、D は通常の見る距離（CRT）、E はディスプレイ用の望ましい最小距離、F は配置されるディスプレイの最大距離、G は 60 才の焦点距離（最小）、H はもしディスプレイが適合して設計される場合無限遠となること、を各々示している。

【0062】また図 19 は標準的な人間の水平方向の視野特性を示し、この図によれば、文字を認識できる視野は約 20° （図示、文字認識限界の範囲）であることがわかる。

【0063】そこで本発明では図 20 に示すように、通常の視線（水平方向より 10° 下方とする）を中心として立体角 20° 以内には表示像を表示しないようにする。こうすることにより、図 21 に示すように通常の視線方向では表示像に妨げられることなく背景を見ることができ、表示像を見たい場合には図 22 に示すように視線を（この例では上方に）移動することにより、表示像（HOE シート 27 からの反射光）と背景とを融合して見ることができる。尚図 21 は背景像のみレンズを通して見る場合の説明図であり、図 22 は背景像と表示像を見る場合の説明図である。

【0064】あるいは、図 23 に示すように、HOE シートが取り付けられた眼鏡のフレームまたはレンズ 90 に視線検出センサ 91 を設け、使用者の視線が特定の範囲に入ったときのみ画像表示がなされるように構成することにより、より視認性を向上させ使い勝手が良いものとなる。また図 23 では、HOE シートが取り付けられた前記レンズ 90 に対向して設けた液晶シャッター 92 と明るさセンサ（光センサ：フォトダイオード）93 を用い、背景の明るさを前記センサ 93 で感知し液晶シャッター 92 の透過率を自動的に調節することにより、使用者が容易に表示画像と背景を融合して見られるようにこれらの明るさの比率を適当な範囲に保つ機能も有している。前記液晶シャッター 92 は、着脱可能な少なくとも可視光波長域に対する遮光部材であり、このシャッター使用時には背景からの光の透過量を 10% 以下に減衰できる。

【0065】図 23 において、94 はマイクロコンピュータ 95 の指令により液晶シャッター 92 の透過率を調節する液晶シャッタードライバ、96 は入力される画像信号とマイクロコンピュータ 95 の指令によりディスプレイ 97 を駆動するディスプレイドライバである。尚前記ディスプレイ 97 は前記図 8 のレーザーダイオードアレイ 43、ガルバノメータ 44、図 9 の音響光学効果素

子 54、図 16 のフィールドエミッション表示装置 73 等で構成されている。

【0066】図 23 の装置の一連の動作フローチャートを図 24 に示す。まず画像表示 OFF、液晶透過率最大である状態において、マイクロコンピュータ 95 が視線検出センサ 91 の出力を読み込む。そして検出された視線が特定の範囲以内であれば、明るさセンサ 93 の出力を読み込み、その明るさに応じて液晶シャッター 92 の透過率を液晶シャッタードライバ 94 によって調整し、画像表示を ON とする。また前記検出された視線が特定の範囲以内でないときは、画像表示を OFF とし、液晶シャッター 92 の透過率は最大のままとする。

【0067】この場合、背景の明るさは変えずに表示画像の明るさを直接可変するか、もしくは表示装置の前に液晶シャッターを設けこの透過率を可変することにより行ってもよい。また、一時的に表示画像だけを見たいときには、眼鏡レンズ部にサングラス風のフィルタをして背景からの光を減らしたり、同じく眼鏡レンズ部に設けられた 2 枚の偏光板のそれぞれの光軸の交差角度を可変することにより背景からの光を調整してもよい。

【0068】なお、以上に挙げたディスプレイ眼鏡は正視の人用として眼鏡レンズの屈折力（度）を 0 としたもので、レンズにカラーコーティング、UV 反射コートなどの表面処理を施したもののでももちろん良い。

【0069】

【実施例】前記表示部は、液晶ディスプレイ（LCD）やフィールドエミッションディスプレイ（FED）に限らず、LED ディスプレイ（LED）、レーザーディスプレイ（LDD）、デジタルマイクロミラーディスプレイ（DMD）、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（ELD）を用いても良い。

【0070】また前記スキナ光学系としては、ガルバノメータや音響光学効果素子に限らず、ポリゴンミラー又はリゾナントスキナを用いても良い。

【0071】また前記光学部材はレンズに限らず、板ガラス、透明プラスチック板、不透明プラスチック板、反射減衰プレート、プリズム又はハーフミラー又は回折格子を用いても良い。

【0072】また本発明は眼鏡、カメラ、双眼鏡に適用するに限らず、前記光学部材を望遠鏡のレンズで構成し、前記表示部を望遠鏡の筐体またはレンズに設けても良く、また前記光学部材を顕微鏡のレンズで構成し、前記表示部を顕微鏡のフレームまたはレンズに設けても良い。この場合も前記同様の作用、効果が得られる。

【0073】

【発明の効果】

（1）本発明により、ハーフミラーとレンズまたは凹面鏡などを用いることなくリップマンブラッグ体積ホログラムシートを元の光学系を構成するレンズなどの光学部品に付設することにより、コンパクトにまた安価に特定

の光学的機能を有しながら画像出力装置の出力画像の虚像と背景透過像を融合してみることができる画像表示装置を実現できる。

【0074】(2) 出力画像の虚像を視野中心からはずれた位置に表示することにより、シースルー機能を利用して背景と虚像とを融合して見た場合、画角の中心部分において背景を虚像により妨害されることなく見ることができる。

【0075】(3) また、明るさセンサ(受光素子:フォトダイオードまたは光導電体)と液晶シャッターなどにより自動的に表示像と背景の明るさの割合を特定の範囲に保つことにより、常に背景と虚像とを融合して見やすくできる。

【0076】(4) また、視野センサを用いることにより使い勝手が非常に良くなる。

【0077】(5) 画像出力装置にガルバノメーターのようなスキャナ光学系を利用することにより、画像出力装置自体を小型化してもホログラム面上に広画角、高精細な描写を行うことができる。

【0078】(6) リップマンブラッグ体積ホログラムシートをレンズなどに挟み込むことにより、薄型化と同時にホログラムの耐候性(特に耐湿性)を向上させることができる。

【0079】(7) 画像出力装置から出射した光をレンズ、プリズム、ミラーなどにより1回以上反射、屈折させ、像の拡大縮小および/またはリップマンブラッグ体積ホログラムシートへの入射角度を制御した後このホログラムシートへ入射させることにより、より収差の少ない良質な画像を提供することができる。

【0080】(8) 眼鏡の柄に、受信部、ドライブ部、表示部、電源部を設け、眼鏡のレンズに、リップマンブラッグ体積ホログラムシートを設けて、ワイヤレス情報表示眼鏡を構成することにより、より使い勝手、携帯性を向上させることができる。

【0081】(9) 本発明を駆使することにより、従来の眼鏡の機能を併せ持つディスプレイ端末をほとんど従来眼鏡と同一形状および重量で実現できる。

【0082】(10) また、従来眼鏡を装着して液晶表示器、ヘッドマウントディスプレイを見なければならなかった人も、屈折異常の矯正という眼鏡本来の機能を合わせ持っているためその必要はなくなり2役をこなす。

【0083】(11) 両眼幅調整機構を設けることにより、高倍率時にも良好な視認特性が得られるとともに、光学系の出射瞳を小さくすることができ設計の自由度を増すことができる。

【0084】(12) また本発明の発展形としては、例えばリアルタイム音声認識装置と組み合わせた聴覚障害者のコミュニケーションツール(話し相手の顔を見ながら相手の言葉が空間に浮かんで表示される)、自動翻訳装置と組み合わせた実時間字幕作成装置(字幕のない外

国語映画観賞用など)、カーナビと組み合わせた運転情報表示装置(目標物の表示など)、電子ブックプレーヤーと組み合わせた読書装置(満員電車内や寝転びながらの読書など手で本を持って読むのがつらいとき)等を作り出すことができる。

【0085】(13) 他のviewing optics(双眼鏡、望遠鏡、顕微鏡、静止画カメラやビデオカメラのファイダーなど)において、観察対象物以外の情報をホログラムシート(表示部)と画像出力装置だけを付加することにより、小型軽量、安価に視野内に合成して表示することができる。

【0086】(14) 本発明により、PDA表示装置(個人用携帯端末ディスプレイ)として現在一般的に使用されている直視型小型液晶表示器の弱点(小型化と視認性の相反、ユーザーへの低追随性、情報のプランパシー性の低さ)、ならびに現行HMDの問題点(大きさ、重量、形状、背景の視認性)を一掃した新しい情報端末ディスプレイをほとんど従来眼鏡と同一形状及び重量で、しかも低コストで提供することができる。

【0087】(15) 本発明を適用した情報表示眼鏡をかけていれば、常時ディスプレイをモニターできるので受信機能状態などのときに非常に便利である。また眼鏡フレームを複数揃えることで、個人個人の好みに応じたよりパーソナルな商品を得ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す構成図。

【図2】本発明の他の実施形態を示す構成図。

【図3】本発明を一眼レフカメラ又は双眼鏡に適用した実施形態を示す構成図。

【図4】本発明を適用し、情報表示眼鏡として構成した実施形態の一例を示す構成図。

【図5】HOEシートの像拡大作用を表す説明図。

【図6】本発明の情報表示眼鏡を使用者がかけたところを上方より見た様子を表す説明図。

【図7】本発明におけるHOEシートの取り付け方法の一例を示す要部断面図。

【図8】本発明を適用し、情報表示眼鏡として構成した実施形態の他の例を示す構成図。

【図9】本発明のスキャナ光学系の他の実施形態を示す要部構成図。

【図10】本発明の情報表示眼鏡において、HOEシートを着脱可能とした実施形態を示す構成図。

【図11】本発明におけるHOEシートの保持例を示し、(a)は正面図、(b)は側面図。

【図12】本発明の情報表示眼鏡において、HOEシートを着脱可能とした実施形態の他の例を示す構成図。

【図13】本発明の情報表示眼鏡において、HOEシートを着脱可能とした実施形態の他の例を示す構成図。

【図14】本発明をビデオカメラファイダーに適用した実施形態の構成図。

【図 1 5】本発明を適用した腕時計型携帯端末装置の実施形態を示し、(a)はHOEを閉じたときの構成図、(b)はHOEを開いたときの構成図。

【図 1 6】本発明の情報表示眼鏡をワイヤレス化した実施形態を示す構成図。

【図 1 7】本発明の両眼幅調整機構付情報表示眼鏡の実施形態を示す要部構成図。

【図 1 8】標準的な人間の垂直方向の視野特性を示す説明図。

【図 1 9】標準的な人間の水平方向の視野特性を示す説明図。

【図 2 0】表示像を認識できる人間の視野範囲を示す説明図。

【図 2 1】通常の視線方向における背景と表示像の関係を表し、背景像のみレンズを通して見える場合の説明図。

【図 2 2】視線を上方に移動したときの背景と表示像の関係を表し、背景像と表示像が見える場合の説明図。

【図 2 3】本発明の視線検出センサおよび明るさセンサを設けた装置の一例を示す構成図。

【図 2 4】図 2 3 の装置によって画像表示および液晶シャッターの透過率を制御する場合のフローチャート。

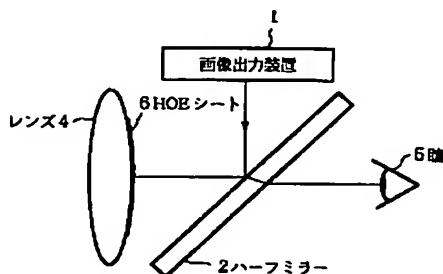
【図 2 5】従来の画像表示装置の一例を示す構成図。

【符号の説明】

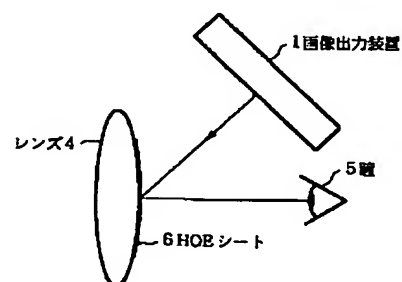
1…画像出力装置
4, 3 4, 3 4 a, 3 4 b…レンズ
5…眼球(瞳)
6, 2 7…HOEシート
2 1…光源
2 2…液晶表示板
2 3…拡散板
2 4…縮小光学系
2 5…プラスチックファイバ
2 6…プリズムレンズ
2 8…イヤホン

2 9…高分子合成膜
3 0…眼鏡
3 1…柄
4 0…虹彩
4 1…UV硬化接着剤
4 2…ドライブ回路
4 3…レーザーダイオードアレイ
4 4…ガルバノメータ
5 4…音響光学効果素子
6 0…クリップ
6 1…表示装置
7 1…画像信号受信回路
7 2…ディスプレイドライブ回路
7 3…フィールドエミッション表示装置
7 4…バッテリー
8 1…ねじ溝
8 2 a, 8 2 b…回転防止穴
8 3 a, 8 3 b…回転防止軸
8 4…調整ねじ
8 5…回転調整つまみ
9 1…視線検出センサ
9 2…液晶シャッター
9 3…明るさセンサ
9 4…液晶シャッタードライバ
9 5…マイクロコンピュータ
9 6…ディスプレイドライバ
9 7…ディスプレイ
1 0 1…マイラーフィルム
1 0 2…円筒形ポリカーボネート基板
1 0 3…液晶表示装置
1 0 4…ミラー
1 0 5…ファインダー筐体
1 0 6…視度調整レンズ
1 2 7…HOE

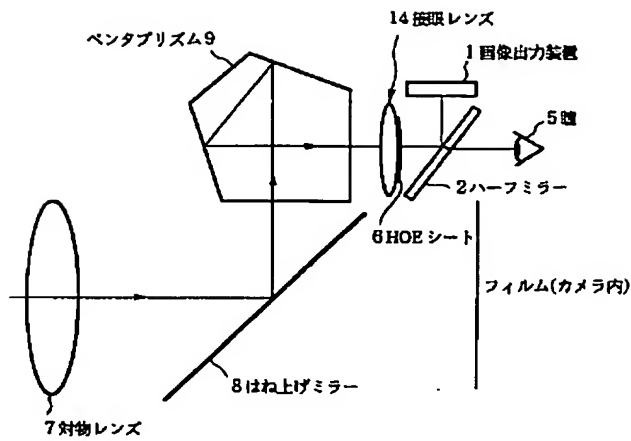
【図 1】



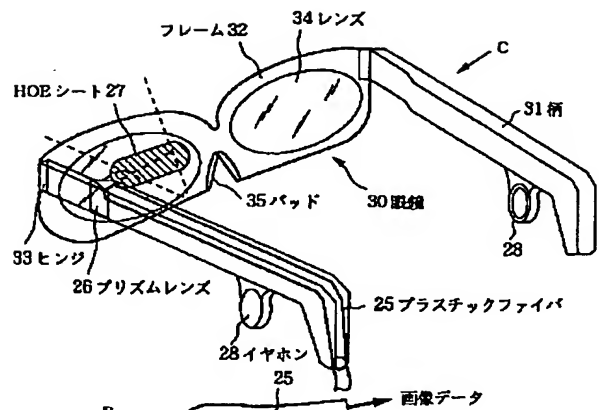
【図 2】



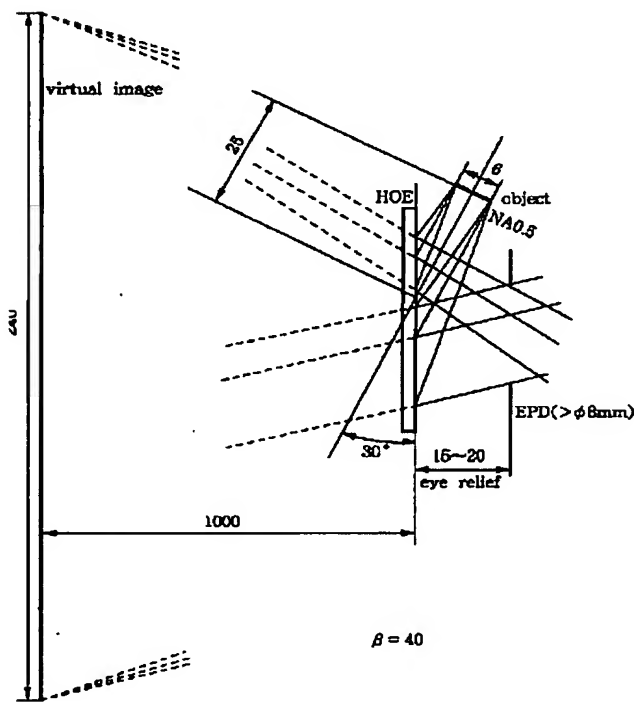
【図 3】



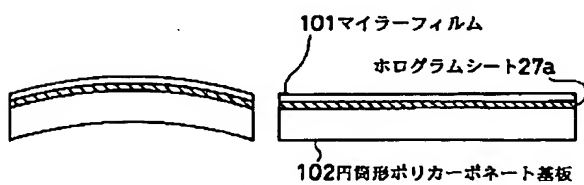
【図 4】



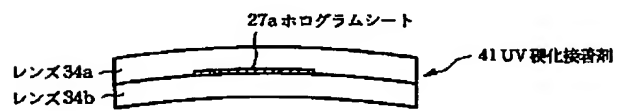
【図 5】



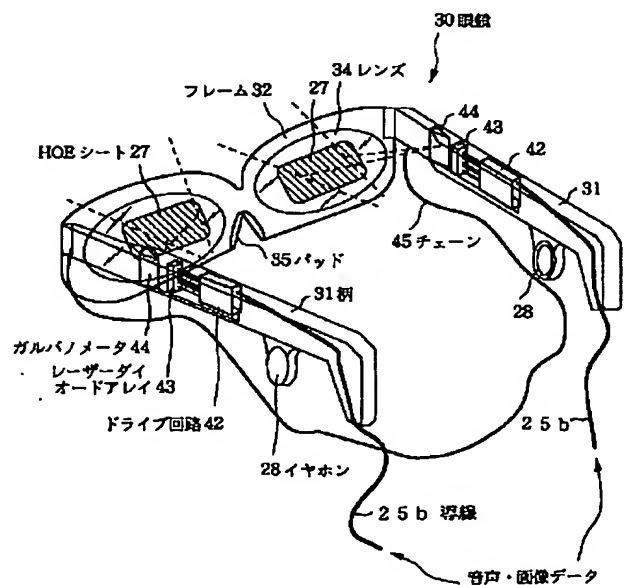
【図 11】

正面図
(a)側面図
(b)

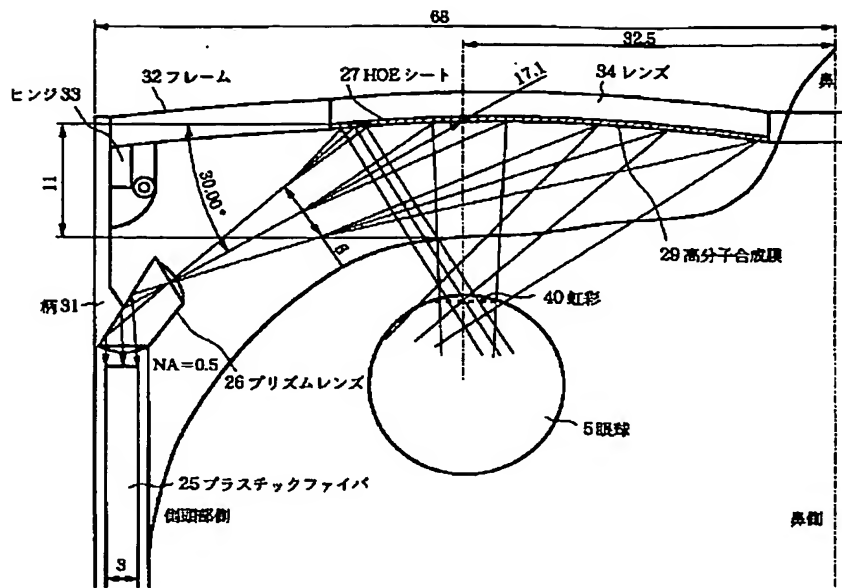
【図 7】



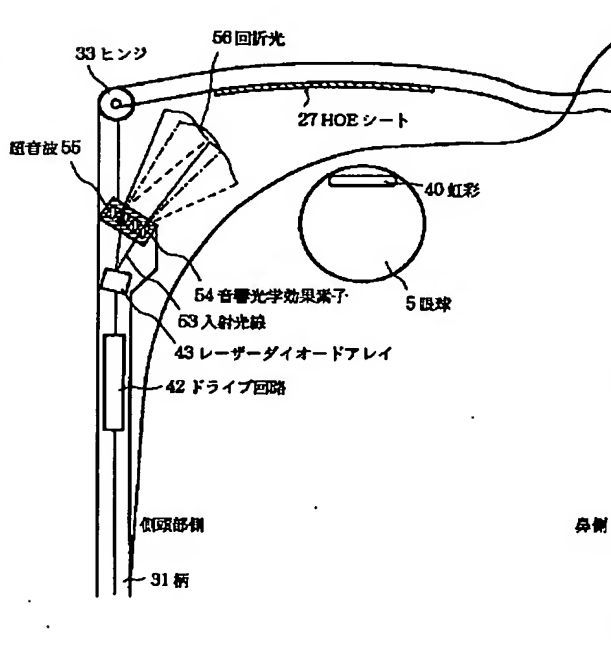
【図 8】



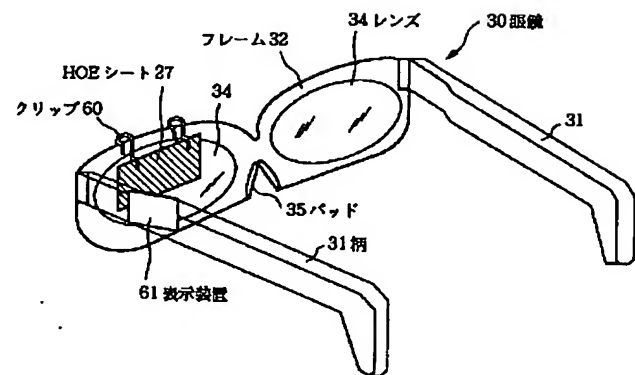
【図 6】



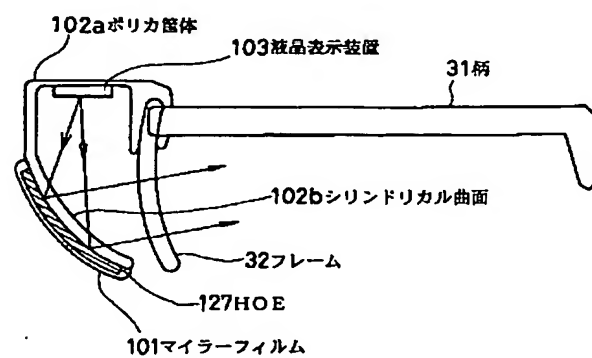
【図 9】



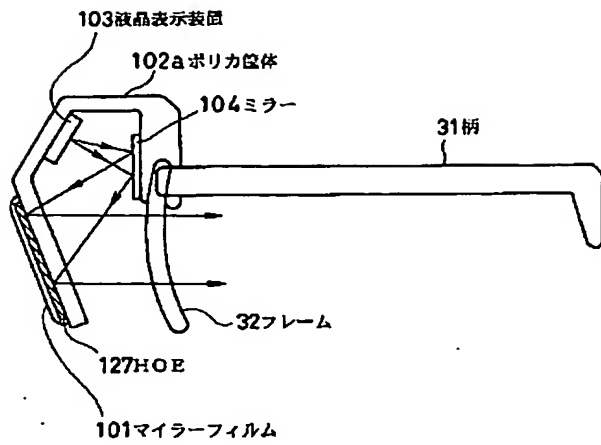
【図 10】



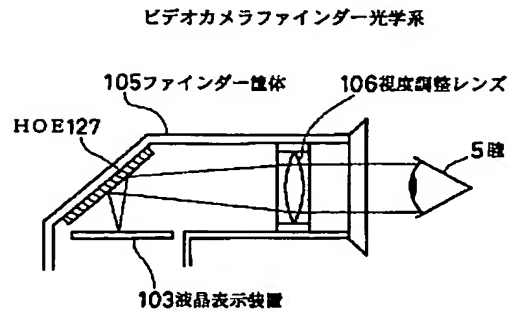
【図 12】



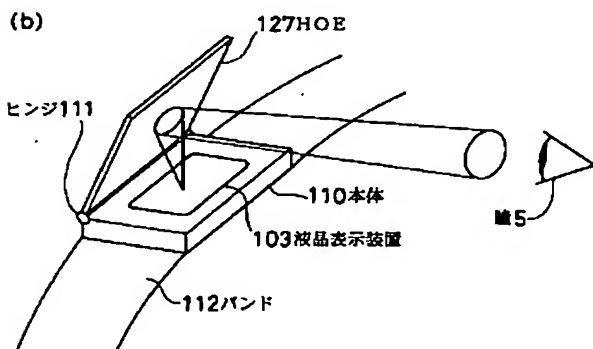
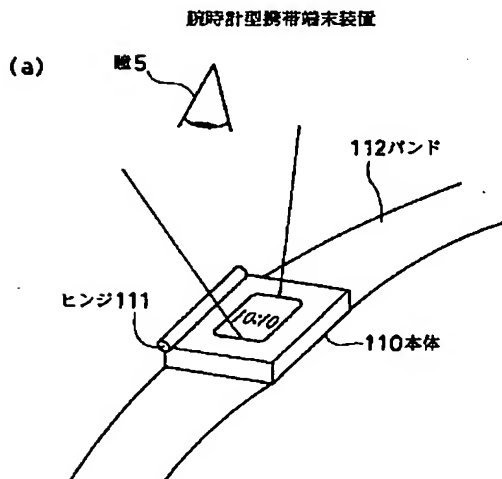
【図 13】



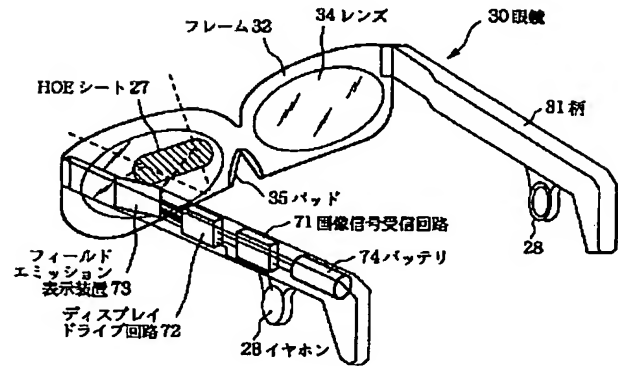
【図 14】



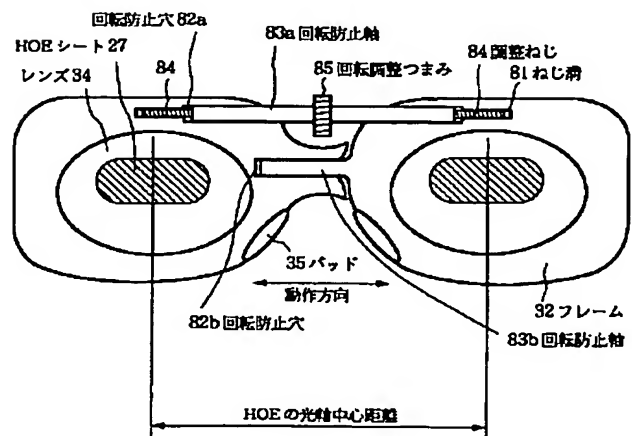
【図 15】



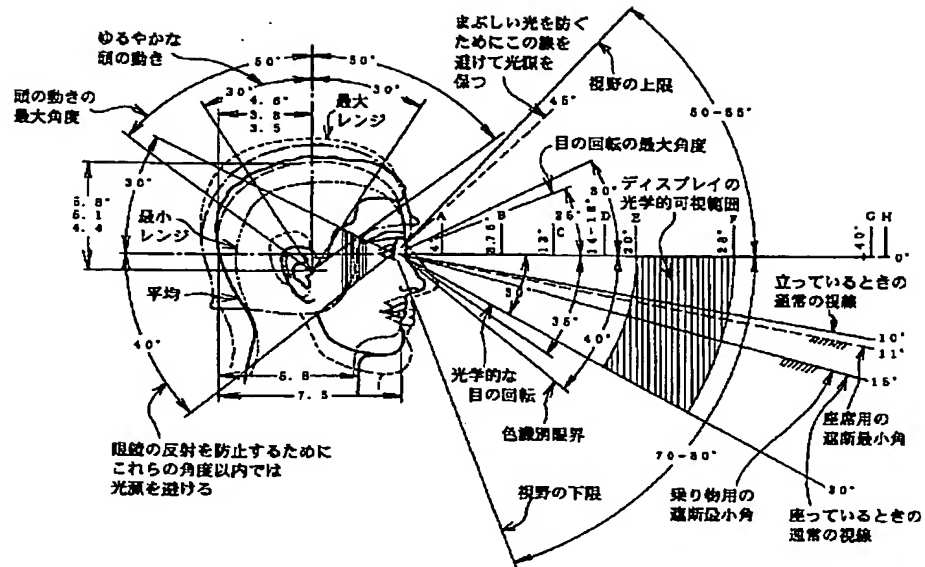
【図 16】



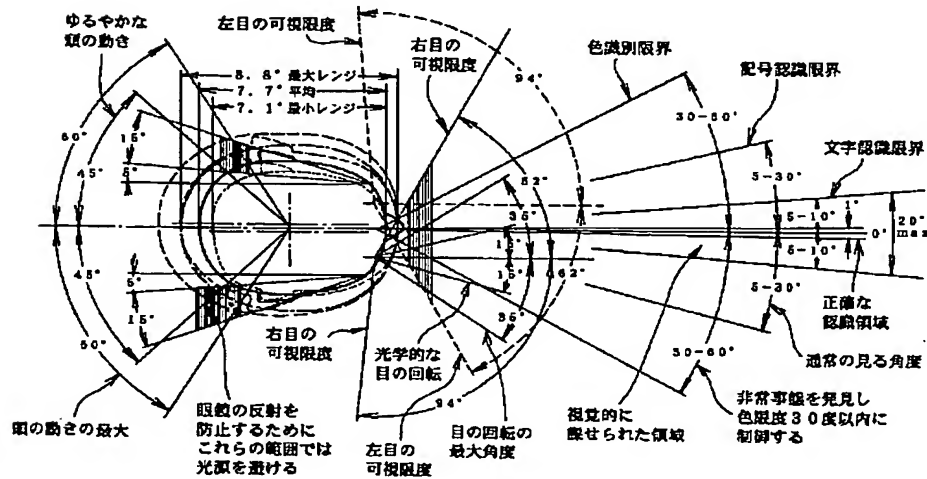
【図 17】



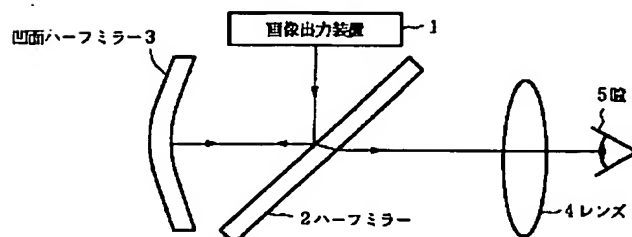
【図18】



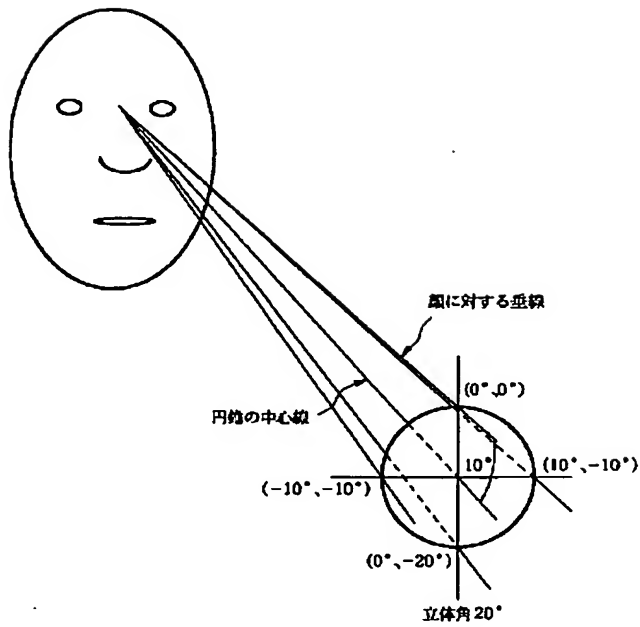
【図19】



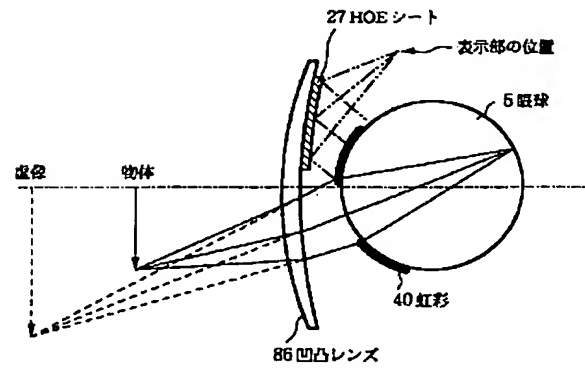
【図25】



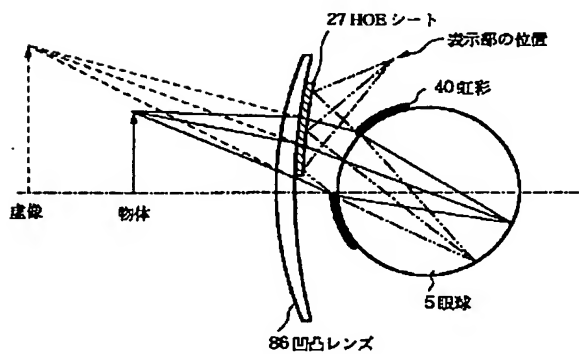
【図 20】



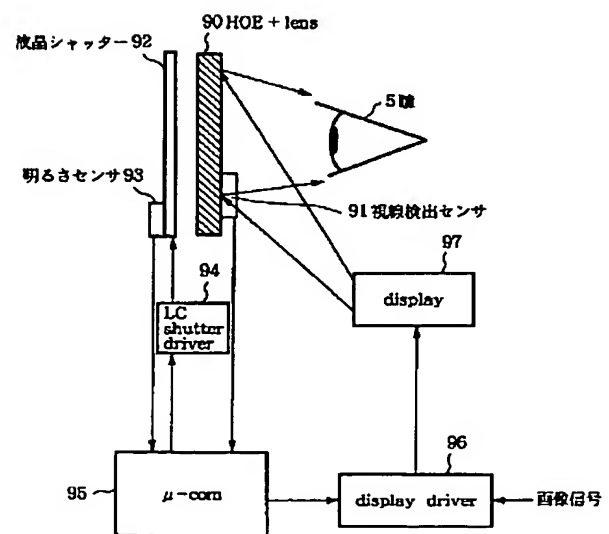
【図 21】



【図 22】



【図 23】



【図 24】

